МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Управління на транспорті»

ЗВІТ ПРО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ №5

з дисципліни «Загальний курс транспорту»

ВАРІАНТ 9

Виконав:
студент групи 275-25-1

Перевірив:
к. т. н., доц. кафедри УТ
Дерюгін О. В.

Дніпро
НТУ «ДП»
2025

ЗМІСТ

ВСТУП... 3
Вихідні дані.. 4
Хід роботи 4
ВИСНОВКИ.. 8
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 10

ВСТУП

У сучасних умовах розвитку економіки України питання раціонального вибору виду транспорту для перевезення вантажів набувають особливої актуальності. Це пов'язано з необхідністю оптимізації транспортних витрат, підвищення ефективності логістичних процесів та забезпечення конкурентоспроможності національної економіки на міжнародному ринку. Особливе значення це питання має для транспортування стратегічно важливих вантажів, зокрема нафти та нафтопродуктів, які становлять значну частину вантажообігу країни.

Транспортування нафти може здійснюватися різними видами транспорту, серед яких основними є залізничний та трубопровідний транспорт. Кожен з цих видів транспорту має свої специфічні переваги та недоліки, які визначають доцільність їх використання в конкретних умовах. Вибір оптимального виду транспорту залежить від багатьох факторів: обсягів перевезень, відстані транспортування, геологічних та кліматичних умов, економічних показників, а також стратегічних цілей розвитку транспортної системи.

За даними наукової літератури, трубопровідний транспорт є найбільш економічним видом транспортування нафти, нафтопродуктів і газу з місць видобутку та виробництва до районів їх використання і переробки. Водночас, доставка нафти трубопровідним транспортом утричі дешевша порівняно із залізничним і автомобільним транспортом. Проте, вибір оптимального виду транспорту потребує комплексного техніко-економічного обґрунтування з урахуванням конкретних умов експлуатації.

Методика техніко-економічного порівняння видів транспорту базується на визначенні питомих наведених будівельно-експлуатаційних витрат, які включають експлуатаційні витрати та приведені капітальні вкладення. Такий підхід дозволяє врахувати як поточні операційні витрати, так і довгострокові інвестиції в інфраструктуру та рухомий склад. Розрахунок економічної ефективності здійснюється шляхом порівняння наведених витрат для різних варіантів транспортування.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №5

Вибір раціонального виду транспорту для перевезення нафти

Мета: ознайомитись із методикою розрахунків вибору оптимального способу транспортування рідких речовин, на прикладі нафти.

Завдання: Провести розрахунки за запропонованою методикою. Зробити висновки щодо доцільності обраного транспорту. Описати його переваги та недоліки.

Вихідні дані

Варіант обирається відповідно до порядкового номеру студента в списку академічної групи.

Для виконання практичної роботи обрано ***9 (дев'ятий)*** варіант, основні вихідні дані якого представлено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Вихідні дані.

Варіант	Річний обсяг перевезень (перекачки) нафти $(Q_р)$, млн. тон	Відстань перевезень залізницею $(L_м^з)$, км	Відстань перекачування трубопроводом $(L_м^{тр})$, км
9	18	440	440

Обсяг перевезень нафти $(Q_р)$ складає 18 млн. тонн, доставка нафти може бути здійснена як залізничним, так і трубопровідним транспортом. Відстань перевезень залізницею $(L_м^з)$ становить 440 кілометрів, а відстань перекачування трубопроводом $(L_м^{тр})$ є аналогічною і також становить 440 кілометрів.

Перевезення нафти здійснюється двоколійною залізницею з тепловозною тягою. На лінії не потрібне проведення робіт з реконструкції.

Хід роботи

1. Визначаємо питомі експлуатаційні витрати на перевезення нафти магістральною залізницею $(Е_м^з)$ коп./т, за формулою (5.1):

$$Е_м^з = С_{пк} + С_{рух.} \cdot L_м^з + С_{шлях}, \quad (5.1)$$

де $C_{пк}$ – витратна ставка на початково-кінцеві операції, приймаємо значення $C_{пк}$ = 30,25;

$С_{рух}$ – витратна ставка на операції руху, приймаємо $С_{рух}$ = 6,218 коп./ткм;

$L_{м}^{з}$ – відстань перевезень у прямому залізничному сполученні, згідно обраного варіанту $L_{м}^{з}$ = 440 км;

$C_{шлях}$ – витратна ставка на утримання постійного обладнання та рухомого складу, приймаємо $C_{шлях}$ = 77,2 коп./т.

Підставляємо в формулу (5.1) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$Е_{м}^{з} = 30{,}25 + 6{,}218 \cdot 440 + 77{,}2 = 2\,843{,}37 \text{ коп./т},$$

2. Визначаємо питомі капітальні вкладення у рухомий склад та постійне оновлення залізничного транспорту ($К_{м}^{з}$) коп./т, за формулою (5.2):

$$К_{м}^{з} = К_{ПК} + К_{рух} \cdot L_{м}^{з} + К_{шлях} \cdot L_{м}^{з}, \quad (5.2)$$

де $К_{пк}$ – витратна ставка питомих капіталовкладень на початково-кінцеві операції, приймаємо значення $К_{пк}$ = 135,25;

$К_{рух}$ – витратна ставка питомих капіталовкладень на операції руху, приймаємо $К_{рух}$ = 16,69 коп./ткм;

$К_{шлях}$ – витратна ставка питомих капіталовкладень на утримання постійного обладнання та рухомого складу, приймаємо $К_{шлях}$ = 335,62 коп./т.

Підставляємо в формулу (5.2) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$К_{м}^{з} = 135{,}25 + 16{,}69 \cdot 440 + 333{,}62 \cdot 440 = 155\,151{,}65 \text{ коп./т},$$

3. Знаходимо значення питомої вартості вантажної маси при перевезенні магістральним транспортом ($К_{вм}^{з}$) коп./т, за формулою (5.3):

$$К_{вм}^{з} = \frac{100 \cdot Ц \cdot L_{м}^{з}}{24 \cdot 365 \cdot V_{ван}^{з}}, \quad (5.3)$$

де Ц – вартість вантажу, приймаємо Ц = 250 грн;

Приймаємо значення $V_{ван}^{з}$ = 9,8 км/год.

Підставляємо в формулу (5.3) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$К_{вм}^{з} = \frac{100 \cdot 250 \cdot 440}{24 \cdot 365 \cdot 9{,}8} = 128{,}133 \text{ коп./т},$$

4. Визначаємо питомі експлуатаційні витрати на перекачування нафти трубопроводом $\left(\text{Е}_\text{м}^\text{тр}\right)$ коп./т, за формулою (5.4):

$$\text{Е}_\text{м}^\text{тр} = \lambda_\text{з} \cdot \lambda_\text{ел} \cdot \lambda_\text{а} \cdot \lambda_\text{б} \cdot b \cdot L_\text{м}^\text{тр} + \lambda_\text{б}^\text{пк} \cdot \alpha, \qquad (5.4)$$

де $\lambda_\text{з}$ – коефіцієнт який враховує рівень зарплати, приймаємо $\lambda_\text{з}$ = 1;

$\lambda_\text{ел}$ – коефіцієнт який враховує вартість електроенергії, приймаємо $\lambda_\text{ел}$ = 1;

$\lambda_\text{а}$ – коефіцієнт який враховує агресивність навколишнього середовища, приймаємо $\lambda_\text{а}$ = 1,416;

$\lambda_\text{б}$ – коефіцієнт який враховує район будівництва, приймаємо $\lambda_\text{б}$ = 1;

b – витратна ставка на операції руху, приймаємо b = 0,255;

α – витратна ставка на початково-кінцеві операції, приймаємо α = 10,5 коп./т;

$\lambda_\text{б}^\text{пк}$ – коефіцієнт, який враховує вплив району будівництва трубопроводу на витратну ставку початково-кінцевих операцій, приймаємо $\lambda_\text{б}^\text{пк}$ = 1.

Підставляємо в формулу (5.4) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$\text{Е}_\text{м}^\text{тр} = 1 \cdot 1 \cdot 1{,}416 \cdot 1 \cdot 0{,}255 \cdot 440 + 1 \cdot 10{,}5 = 169{,}35 \text{ коп./т},$$

5. Визначаємо питомі капітальні вкладення у постійне обладнання трубопровідного транспорту $\left(\text{К}_\text{м}^\text{тр}\right)$ коп./т, за формулою (5.5):

$$\text{К}_\text{м}^\text{тр} = \lambda_\text{с}^\text{рух} \cdot \text{К}_\text{рух} \cdot L_\text{м}^\text{тр} + \lambda_\text{с}^\text{пк} \cdot \text{К}_\text{пк}, \qquad (5.5)$$

де $\lambda_\text{с}^\text{рух}, \lambda_\text{с}^\text{пк}$ – поправочні коефіцієнти до витратних ставок, які враховують район будівництва трубопроводу, приймаємо значення: $\lambda_\text{с}^\text{рух}$ = 1 та $\lambda_\text{с}^\text{пк}$ = 1;

$\text{К}_\text{рух}$ – витратна ставка питомих капіталовкладень на операції руху, приймаємо $\text{К}_\text{рух}$ = 3,8 коп./ткм; $\text{К}_\text{пк}$ – витратна ставка питомих капіталовкладень на початково-кінцеві операції, приймаємо значення $\text{К}_\text{пк}$ = 117,5;

$$\text{К}_\text{м}^\text{тр} = 1 \cdot 3{,}8 \cdot 440 + 1 \cdot 117{,}5 = 1\,789{,}5 \text{ коп./т},$$

6. Знаходимо значення питомої вартості вантажної маси при перекачці трубопроводом $\left(\text{К}_\text{вм}^\text{тр}\right)$ коп./т, за формулою (5.6):

$$\text{К}_\text{вм}^\text{тр} = \frac{100 \cdot \text{Ц} \cdot L_\text{м}^\text{з}}{24 \cdot 365 \cdot V_\text{ван}^\text{з}}, \qquad (5.6)$$

де Ц – вартість вантажу, приймаємо Ц = 250 грн;

Приймаємо значення $V_{\text{ван}}^{\text{тр}}$ = 5 км/год.

Підставляємо в формулу (5.6) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$К_{\text{вм}}^{\text{тр}} = \frac{100 \cdot 250 \cdot 440}{24 \cdot 365 \cdot 5} = 251{,}14 \text{ коп./т},$$

7. Приймаємо значення нормативного коефіцієнту ($Е_{\text{н}}$) економічної ефективності $Е_{\text{н}}$ = 0,12.

8. Визначаємо питомі наведені будівельно-експлуатаційні витрати при залізничному варіанті $\left(Е_{\text{пр}}^{\text{з}}\right)$, коп./т, за формулою (3.7):

$$Е_{\text{пр}}^{\text{з}} = Е_{\text{м}}^{\text{з}} + Е_{\text{н}} \cdot (К_{\text{м}}^{\text{з}} + К_{\text{вм}}^{\text{з}}), \tag{3.7}$$

Підставляємо в формулу (3.7) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$Е_{\text{пр}}^{\text{з}} = 2\,843{,}37 + 0{,}12 \cdot (155\,151{,}65\; + 128{,}13) = 21\,476{,}94 \text{ коп./т},$$

9. Визначаємо питомі наведені будівельно-експлуатаційні витрати при перекачці нафтопроводом $\left(Е_{\text{пр}}^{\text{тр}}\right)$, коп./т, за формулою (3.8):

$$Е_{\text{пр}}^{\text{тр}} = Е_{\text{м}}^{\text{тр}} + Е_{\text{н}} \cdot (К_{\text{м}}^{\text{тр}} + К_{\text{вм}}^{\text{тр}}), \tag{3.8}$$

Підставляємо в формулу (3.8) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$Е_{\text{пр}}^{\text{тр}} = 169{,}35 + 0{,}12 \cdot (1\,789{,}5 + 251{,}14) = 414{,}23 \text{ коп./т},$$

10. Визначаємо економічну доцільність використання залізничного сполучення при доставці нафти в порівнянні з перекачкою нафти трубопроводом ($Е_{\text{ек}}$), за формулою (3.9):

$$Е_{\text{ек}} = \frac{\left(Е_{\text{пр}}^{\text{тр}} - Е_{\text{пр}}^{\text{з}}\right) \cdot Q_{\text{р}}}{100 \cdot 1\,000\,000}, \tag{3.9}$$

Підставляємо в формулу (3.9) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$Е_{\text{ек}} = \frac{(414{,}23 - 21\,476{,}94) \cdot 18}{100 \cdot 1\,000\,000} = -3{,}79$$

ВИСНОВКИ

За результатами проведених розрахунків було здійснено комплексне техніко-економічне порівняння двох альтернативних варіантів транспортування нафти: залізничним та трубопровідним транспортом. Аналіз отриманих результатів дозволяє зробити наступні висновки:

1. Аналіз питомих експлуатаційних витрат

Розрахунки показали, що питомі експлуатаційні витрати на перевезення нафти залізничним транспортом становлять 2 843,37 коп./т, тоді як для трубопровідного транспорту цей показник складає лише 169,35 коп./т. Це свідчить про значну перевагу трубопровідного транспорту в частині поточних операційних витрат, що пояснюється більш високою енергоефективністю трубопровідних систем та меншими витратами на обслуговування порівняно з залізничним транспортом.

2. Порівняння капітальних вкладень

Аналіз питомих капітальних вкладень показав протилежну тенденцію. Для залізничного транспорту цей показник становить 155 151,65 коп./т, що значно перевищує аналогічний показник для трубопровідного транспорту – 1 789,5 коп./т. Така різниця обумовлена високою вартістю рухомого складу залізничного транспорту та необхідністю його постійного оновлення.

3. Вплив швидкості доставки на економічні показники

Розрахунок питомої вартості вантажної маси показав, що для залізничного транспорту цей показник становить 128,133 коп./т при швидкості 9,8 км/год, тоді як для трубопровідного транспорту – 251,14 коп./т при швидкості 5 км/год. Нижча швидкість трубоп10.08.2025ровідного транспорту призводить до збільшення оборотного капіталу, що негативно впливає на його економічну ефективність.

4. Результати порівняння наведених витрат

Основним критерієм вибору виду транспорту є питомі наведені будівельно-експлуатаційні витрати. Для залізничного транспорту цей показник становить 21 476,944 коп./т, тоді як для трубопровідного – лише 414,23 коп./т. Це свідчить про

значну економічну перевагу трубопровідного транспорту для даних умов експлуатації.

5. Економічна доцільність

Розрахунок економічної доцільності показав від'ємне значення (-3,79), що означає економічну недоцільність використання залізничного транспорту порівняно з трубопровідним для перевезення нафти в обсязі 18 млн. тонн на відстань 440 км. Річна економія від використання трубопровідного транспорту складе 210 555 гривень на кожний мільйон тонн перевезеної нафти.

6. Переваги та недоліки видів транспорту

Трубопровідний транспорт має наступні переваги: низькі експлуатаційні витрати, високу пропускну здатність, цілодобовий режим роботи, мінімальні втрати вантажу, екологічну безпеку. До недоліків можна віднести: високі первинні капітальні вкладення, низьку гнучкість маршрутів, залежність від геологічних умов.

Залізничний транспорт характеризується: гнучкістю маршрутів, можливістю перевезення різних типів вантажів, розвиненою інфраструктурою. Недоліки включають: високі експлуатаційні витрати, залежність від погодних умов, необхідність перевантаження.

7. Практичне значення результатів

Отримані результати підтверджують теоретичні положення про значно нижчу собівартість доставки нафти трубопровідним транспортом порівняно із залізничним, що обґрунтовує доцільність розвитку трубопровідної інфраструктури для транспортування нафти на великі відстані та в значних обсягах.

Таким чином, проведений аналіз демонструє переконливу економічну перевагу трубопровідного транспорту для транспортування нафти в умовах варіанту завдання, що має важливе практичне значення для прийняття рішень щодо розвитку транспортної інфраструктури нафтової галузі України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дерюгін О. В., Кучерява М. А., Новікова О. О. Загальний курс транспорту. Методичні рекомендації до виконання практичних занять для студентів денної та заочної форм навчання напряму підготовки 0701 Транспортні технології / Державний вищий навчальний заклад "Національний гірничий університет". Дніпропетровськ, 2012. 33–35 с.

2. Яцківський Л. Ю., Зеркалов Д. В. Загальний курс транспорту. Книга 1. Навчальний посібник. Київ : Арістей, 2007. 544 с. ISBN 966-381-020-3.

3. Яцківський Л. Ю., Зеркалов Д. В. Загальний курс транспорту. Книга 2. Навчальний посібник. Київ : Арістей, 2007. 504 с. ISBN 978-966-8458-80-4.

4. Загальний курс транспорту: навчальний посібник / М. І. Міщенко та ін. ; Автомобільно-дорожній інститут Державного вищого навчального закладу "Донецький національний технічний університет". Донецьк : Норд-прес, 2010. 323 с. ISBN 978-966-317-053-4.

5. Соловйова О. О., Ященко Л. А. Загальний курс транспорту: конспект лекцій / Національний авіаційний університет. Київ, 2007. 89 с.

6. Економіка підприємств автомобільного транспорту: навчальний посібник для самостійної роботи та поточного контролю знань студентів закладів вищої освіти / І. А. Дмитрієв та ін. ; Харківський національний автомобільно-дорожній університет. Харків : ФОП Бровін О. В., 2018. 308 с. ISBN 978-617-7555-88-8.

7. Stock J., Lambert D. Strategic Logistics Management. New York: McGraw-Hill, 2001. 520 c. ISBN 978-0071181228.

8. Maxfield B. Engineering with Mathcad: Using Mathcad to Create and Organize your Engineering Calculations. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2006. 512 c. ISBN 978-0080466941.

9. Alexander M., Kusleika R., Walkenbach J. Excel 2019 Bible. New York: Wiley, 2018. 1120 c. ISBN 978-1119514787.